



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 37 562 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**B 04 B 7/02**  
B 04 B 1/20

②1 Aktenzeichen: 195 37 562.9  
②2 Anmeldetag: 9. 10. 95  
④3 Offenlegungstag: 10. 4. 97

DE 195 37 562 A 1

⑦1 Anmelder:  
Baumann-Schilp, Lucia, 82237 Wörthsee, DE

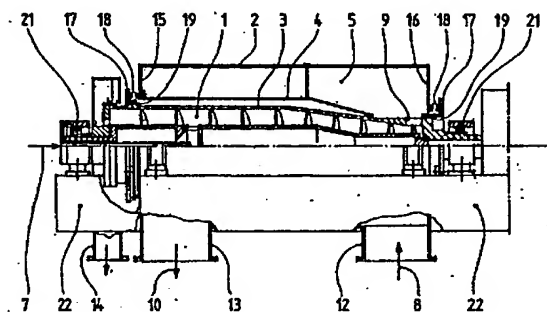
⑦2 Erfinder:  
Zacher, Uwe, Dipl.-Ing., 83059 Kolbermoor, DE

⑤8 Entgegenhaltungen:  
DE 43 37 618 C1  
DE 37 40 411 A1  
DE 83 25 049 U1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Gehäusedichtung für Entwässerungseinrichtung

⑤7 Bei der Entfeuchtung und Trocknung von Schlämmen in einer Entwässerungseinrichtung, bei der zunächst die Schlämme in einer Zentrifuge (1) mechanisch entwässert und anschließend in einem umschließenden Trocknergehäuse mit Heißgas getrocknet werden, besteht die Gefahr eines Verzuges des Trocknergehäuses (2), (15), (18) und einer Beschädigung der Gehäusedichtungen gegenüber den rotierenden Bauteilen (3).  
Gemäß der Erfindung wird die Gehäusedichtung (17) nicht am Trocknergehäuse (15) befestigt, sondern ist mit dem Gehäuse (15) über elastische oder verschiebbare Dichtelemente (18) verbunden.



DE 195 37 562 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02. 97 702 015/393

5/23

Die Erfindung ist auf eine Entwässerungseinrichtung gerichtet zum Entwässern und Trocknen von Schlammförmigen Feststoff-Flüssigkeitsgemisches zu einem Dickstoff mit einem Einlaß für die Zuführung des schlammförmigen Feststoff-Flüssigkeitsgemisches, mit mindestens einem Auslaß für die abgetrennte Flüssigkeit und einem Auslaß für den abgetrennten Feststoff, wobei die Feststoffabwurfzone der Zentrifuge das Dispergierorgan eines Zerstäubungstrockners bildet, mit Mittel zum Ablenken der Flugbahn der in dispergierter Form als Partikelschleier radial abgeschleuderten feuchten Feststoffpartikeln in Achsrichtung der Zentrifuge, mit mindestens einem Heißgaseinlaß und mindestens einem Auslaß für die getrockneten Feststoffpartikeln und das Trocknungsgas.

Eine derartige Entwässerungs- und Trocknungseinrichtung ist aus der EP 0591299 bekannt.

In dieser bekannten Entfeuchtungseinrichtung werden die mit hoher Geschwindigkeit am Auswurf der Zentrifuge, vorzugsweise einer Vollmantelschnecken-zentrifuge, radial abgespritzten feuchten Feststoffpartikeln in der Größe 0,3–3 mm durch geeignete Mittel, beispielsweise Umlenkbleche oder durch geeignete Gasströmung in Achsrichtung der Zentrifuge umgelenkt und von der Gasströmung auf einer spiralförmigen Flugbahn im Trocknungsraum geführt. Hier werden die abgespritzten Feststoffpartikeln vom Trocknungsgas mit hoher Relativgeschwindigkeit umspült und getrocknet. Der Trocknungsraum ist ein konzentrischer Ringraum. Er wird aus dem äußeren Trocknergehäuse, dem innenliegenden rotierenden Trommelmantel der Zentrifuge oder einem inneren, die Trommel umgebenden Gehäuse und den beiden Gehäusestirnwänden gebildet.

Die äußeren Wände des konzentrischen Trocknungsraumes sind nicht rotierend und müssen gegenüber den rotierenden Teilen der innenliegenden Zentrifuge zumindest an einer Stelle abgedichtet werden.

Die Dichtung zwischen dem Zentrifugenrotor und dem umgebenden Trocknergehäuse muß eine hohe Relativgeschwindigkeit, einen Gasdifferenzdruck zwischen innen und außen, sowie Verschiebewegungen aus Wärmedehnungen und Vibrationen überbrücken und aushalten. Der Austritt von Gasen aus dem Trocknerinnenraum nach außen oder der Eintritt von Falschluf von außen nach innen soll durch die Dichtung verhindert oder minimiert werden.

Es hat sich nun gezeigt, daß insbesondere durch Wärmedehnungen bei Aufheiz-Vorgängen während der Startphase, bei Vibrationen, oder bei Temperaturänderungen des Trocknergehäuses sich der Dichtungsspalt zwischen nicht rotierenden Gehäuseteilen und rotierenden Zentrifugenteilen in unzulässiger Weise verändert. Hierdurch kann es zu zeitweiser Berührung der Dichtflächen und zu Beschädigung oder Zerstörung der Dichtung kommen.

Um dies zu vermeiden, muß die Spaltweite so groß gewählt werden, daß es trotz Wärmedehnungen und Verschiebungen des Trocknergehäuses nicht zum Anlaufen der berührungsfreien Dichtungen kommt.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß der Spalt auch durch Vibrationen der Entwässerungszentrifuge im Innern des Trockners sich verändert, da der drehende und der nichtdrehende Teil der Dichtung auf jeweils verschiedenen Dichtungsträgern befestigt sind.

Ein zu großer Dichtspalt ist insbesondere bei Betrieb des Zentrifugentrockners mit Inertgas – Atmosphäre von großem Nachteil, da durch den Falschlufteintritt der Sauerstoffgehalt des inerten Trocknergas merklich erhöht wird.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die an sich bekannte Entwässerungs- und Trocknungsvorrichtung so weiterzubilden, daß bei Betrieb des Zentrifugentrockners die genannten Nachteile nicht mehr auftreten.

Die gestellte Aufgabe wird gelöst mit den Maßnahmen des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 1.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Dichtung kann der Dichtungsspalt sehr eng gehalten werden, ohne daß die Gefahr besteht, daß es zu mechanischen Berührungen der rotierenden mit nicht rotierenden Wirkflächen der Drehdichtung kommt und zu deren Beschädigung und Zerstörung. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß auch unkontrollierbare größere Verschiebe- und Dehnbewegungen des Trocknergehäuses während der Aufheiz- oder Abkühlphase des Zentrifugentrockners oder stärkere Vibrationen während des Betriebs die Dichtfunktion trotz engem Spalt der Drehdichtung nicht beeinflussen. Ein Austritt von inneren Gasen oder Feststoffen oder ein Eintritt von Falschluf in das inerte Trocknungsgas wird durch den engen Dichtspalt nahezu vollständig verhindert.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung werden an den Ausführungsbeispielen anhand schematischer Zeichnungsfiguren näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Zentrifugentrockner mit Gehäusedichtung im Längsschnitt,

Fig. 2 eine berührungsfreie Labyrinthdichtung für einen Zentrifugentrockner,

Fig. 3 eine berührungsfreie Gewinde- Förderdichtung für einen Zentrifugentrockner,

Fig. 4 eine berührungsfreie Gewinde- Förderdichtung mit Spitzengewinde,

Fig. 5 eine berührungsfreie Dichtung mit Flachnuten.

Der in Fig. 1 dargestellte Zentrifugentrockner besteht aus einer Zentrifuge, im dargestellten Beispiel aus einer Vollmantelschnecken-zentrifuge (1) die von einem Gehäuse (2) eines Zerstäubungstrockners umhüllt ist. Um die Zentrifugentrommel (3) ist ein Mantel (4) angeordnet.

Das Trocknergehäuse (2) und der Mantel (4) bilden einen konzentrischen Ringraum (5), durch den die mit den Feststoffpartikeln beladenen Trocknungsgase geleitet werden. Das Trocknungsgas (8) wird durch den tangentialen Gaseintrittstutzen (12) zugeführt, erfaßt den entwässerten Feststoff (9), trocknet diesen und transportiert die Feststoffpartikeln in spiralförmigen Bahnen durch den Trocknungsraum (5) zum Ausgangskanal (13). Das in der Zentrifuge (1) abgetrennte Wasser wird in der Flüssigkeitsschurre (14) abgeleitet.

Das Trocknergehäuse (2) ist an den beiden Stirnwänden (15) und (16) gegenüber der schnell rotierenden Zentrifugentrommel (3) abgedichtet. Der Spalt (19) der Drehdichtungen wird gebildet von der Zentrifugentrommel (3) und dem Dichtring (17), der ebenso wie die Trommel- Lagerböcke (21) am Grundrahmen (22) starr befestigt ist. Durch die Befestigung der beiden, den Dichtspalt (19) bildenden Wirkflächen (3) und (17), am gleichen Träger (22), ist der Dichtspalt (19) exakt und stabil geführt. Die Zentrifugentrommel (3) bleibt auch beim Durchströmen des Trocknerinneren (5) mit heißen

Gasen (8) durch die aufgegebene Suspension (7) kalt und dehnt sich nicht aus, wogegen das mit Heißgas (8) durchströmte Trocknergehäuse (2) sich in axialer und radialer Richtung stark ausdehnt.

Die Verschiebewegungen der beiden Gehäusestirnwände (15) und (16) werden durch einen gasdichten flexiblen Kompensator (18) oder eine elastische Membran (25) oder einen verschiebbaren Kulissenring (30) gegenüber dem starr befestigten Dichtring (17) ausgeglichen, so daß der Dichtspalt (19) nicht verändert wird.

Fig. 2 zeigt im Detail eine berührungsfreie Labyrinthdichtung für einen Zentrifugentrockner, die den starr am Rahmen (22) befestigten Dichtring (17) mit der sich axial und radial verschiebenden Trocknerstirnwand (15), gasdicht durch einen Kompensator (18) verbindet. Der flexible Kompensator (18) ist z. B. durch Spannbänder (23) oder andere Befestigungsmittel sowohl mit dem Dichtring (17) als auch mit der Stirnwand (15) gasdicht verbunden.

Der Dichtspalt (19) zwischen den Spitzen (24) der Labyrinthdichtung und der rotierenden Zentrifugentrommeloberfläche (3) kann sehr eng (0,3–0,5 mm) gehalten werden, da die Verschiebewegung der Stirnwand (15) nicht auf die Labyrinthdichtung übertragen wird.

Alle nichtrotierenden Teile sind rechtsschraffiert, alle rotierenden Teile sind linksschraffiert.

Fig. 3 zeigt eine berührungsfreie Gewindedichtung für einen Zentrifugentrockner, der z. B. im Trockneraum rechts von der Stirnwand (15) einen Unterdruck aufweist.

Die Gleit- und Verschiebewegungen der Trocknerstirnwand (15) während der Aufheiz- oder Abkühlphase des Trocknergehäuses werden durch einen Blechring (26) ausgeglichen, der durch hitzefeste O-Ringe (27) abgedichtet ist und sowohl an der Trocknerstirnwand (15) wie auch am starr befestigten Dichtring (17) gleiten kann. Der enge Spalt (19) der Gewindeförderdichtung bewirkt durch die Gewindegänge (28) in der Zentrifugentrommeloberfläche (3) eine dem Unterdruck im Trockner entgegenwirkende Förderwirkung (29) und einen Gas-Gegendruck, der das Eindringen von Falschluff in den Trocknerinnenraum verhindert.

Fig. 4 zeigt eine berührungsfreie Dichtung mit Spitzengewinde (31), das mit engem Spalt (19) innerhalb einer weichen Zylinderfläche (32) rotiert. Die Förderwirkung der Gewindedichtung gleicht den herrschenden Unterdruck im Trockner aus. Das sich verschiebende Gehäuse (15) wird durch den Kulissen-Gleitring (30) im Spalt ausgeglichen.

Der Gleitring selbst ist durch hitzefeste O-Ringe sowohl an der Trocknerstirnwand (15) wie auch am starr befestigten Dichtring (17) verschiebbar abgedichtet.

Fig. 5 zeigt eine berührungsfreie Dichtung mit Flachnuten, die in einer weichen Zylinderbüchse (32) aus Gleitlagerwerkstoffen mit sehr engem Spalt (19) rotiert. Die Verschiebewegung der Stirnwand (15) des Trocknergehäuses wird durch einen in radialer und axialer Richtung federnden Gleitring (34) ausgeglichen.

#### Patentansprüche

1. Gehäusedichtung für eine Entwässerungseinrichtung zum Entwässern und Trocknen von Schlämmen mit einer Zentrifuge, vorzugsweise einer Vollmantel – Schnecken-zentrifuge, mit einem Einlaß für die Zuführung des schlammförmigen Feststoff – Flüssigkeitsgemisches und mit mindestens je-

weils einem Auslaß für die abgetrennte Flüssigkeit und dem entwässerten Dickstoff, wobei die Dickstoffabwurfzone der Zentrifuge das Dispersionsorgan eines Zerstäubungstrockners bildet dessen feststehendes Trocknergehäuse die Zentrifugentrommel umschließt, mit Mittel zum Ablenken der Flugbahn der in dispergierter Form als Partikelschleier radial abgeschleuderten Dickstoffpartikeln in Achsrichtung der Vollmantel- Zentrifugen, dadurch gekennzeichnet daß die Dichtung für das verschiebbare Trocknergehäuse gegenüber der rotierenden Zentrifugentrommel, zum einen aus einer Drehdichtung zwischen rotierenden und nichtrotierenden Wirkflächen, zum anderen aus einem axial und radial verschiebbaren statischen Teil besteht, wobei die Drehdichtung nicht am Trocknergehäuse befestigt ist, sondern mit dem Gehäuse über verschiebbare Dichtelemente verbunden ist.

2. Gehäusedichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehdichtung am selben Träger befestigt ist wie der Zentrifugenrotor, wie z. B. am Rahmen, Stehlager, Zentratgehäuse.

3. Gehäusedichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehdichtung eine berührungsfreie Dichtung mit engem Dichtspalt wie beispielsweise eine Labyrinthdichtung oder Gewindeförderdichtung ist.

4. Gehäusedichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehdichtung eine berührende Dichtung wie beispielsweise eine Gleitringdichtung ist, die nicht vom Trocknergehäuse gehalten wird.

5. Gehäusedichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehdichtung über elastische oder verschiebbare Dichtelemente mit dem Trocknergehäuse gasdicht verbunden ist.

6. Gehäusedichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Trocknergehäuse durch Dichtelemente gegenüber der Drehdichtung in axialer und oder radialer Richtung verschiebbar ist ohne den Dichtspalt der Drehdichtung zu verändern.

7. Gehäusedichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Trocknergehäuse mit der Drehdichtung über einen Kulissenring verschiebbar und dicht verbunden ist.

8. Gehäusedichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Trocknergehäuse mit der Drehdichtung über eine elastische Membran verschiebbar und dicht verbunden ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

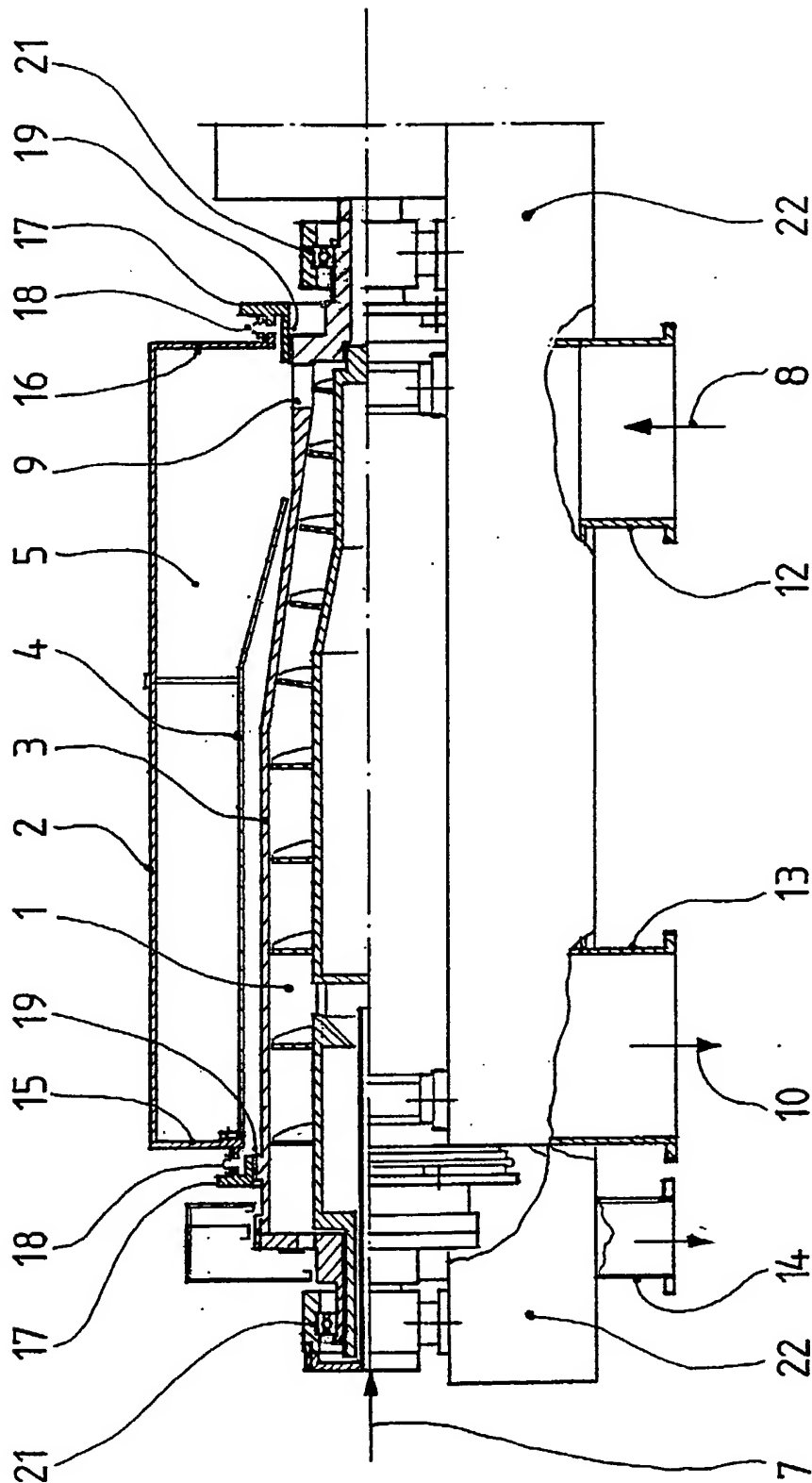


FIG. 1

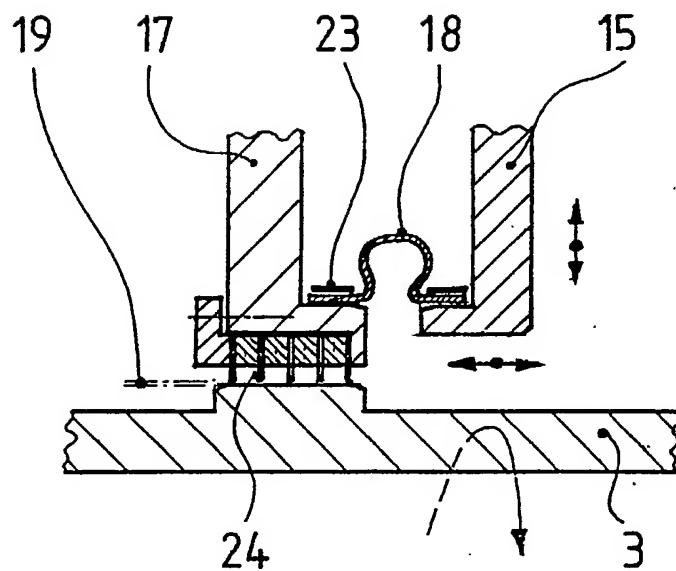


FIG. 2

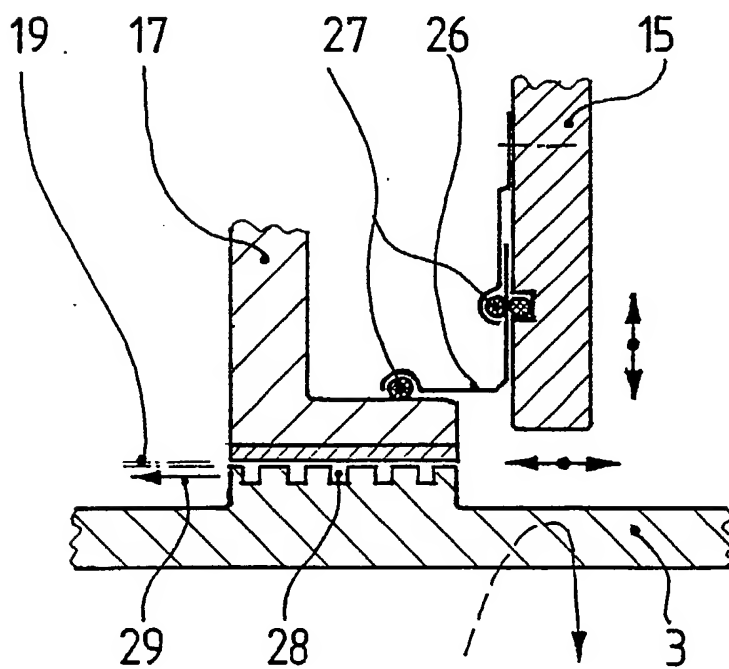


FIG. 3

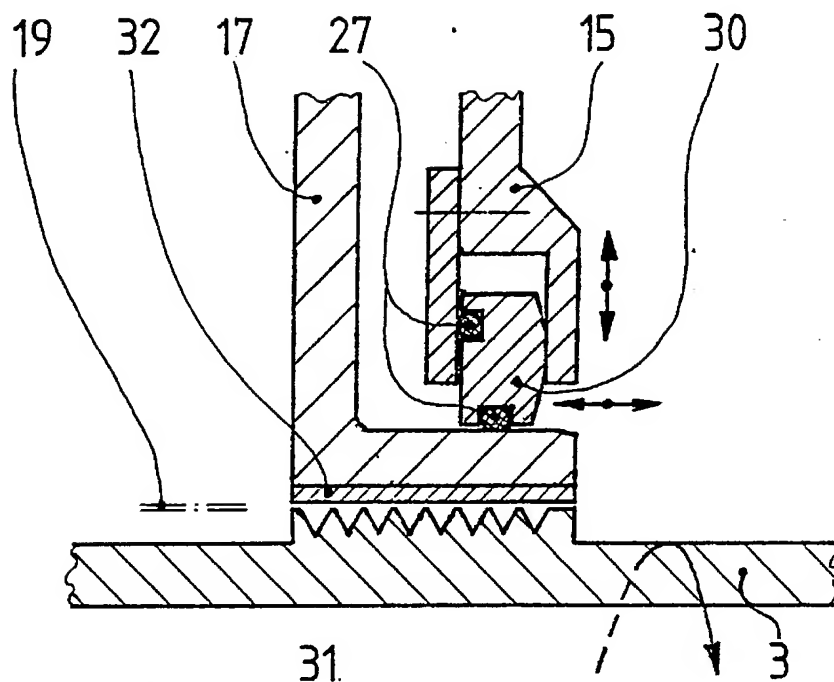


FIG. 4

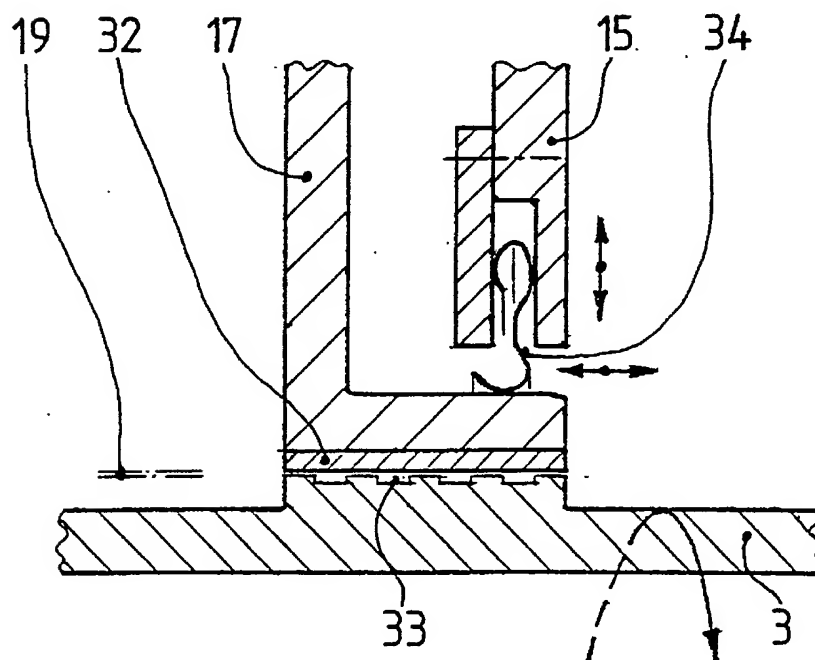


FIG. 5